



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 09 834 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 04 N 7/173
H 04 L 5/14

②① Aktenzeichen: 198 09 834.0
②② Anmeldetag: 2. 3. 98
④③ Offenlegungstag: 9. 9. 99

DE 198 09 834 A 1

⑦① Anmelder:
Deutsche Telekom AG, 53113 Bonn, DE

⑦② Erfinder:
Bölike, Bernd, Dr.-Ing., 15711 Königs
Wusterhausen, DE; Hänßgen, Diethard, Dr.-Ing.,
12435 Berlin, DE; Burow, Ralf, Dipl.-Ing., 12629
Berlin, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE 196 32 791 A1
WO 97 48 191
WO 97 35 432

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

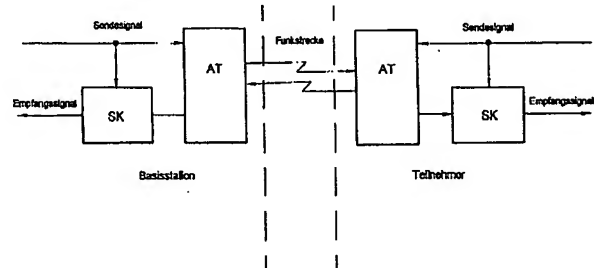
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Rundfunkübertragung von digitalisierten Fernsehbild-, Ton- und Datensignalen

⑤⑦ Bekannte drahtlose bidirektionale Fernsehübertragungsverfahren benötigen für die Übertragung von breitbandigen Datenströmen auch große Frequenzbandbreiten.

Mit der Anwendung und Ausnutzung signalflußrichtungsabhängiger Maßnahmen bzw. Baugruppen ist es auch für das Funkfeld möglich, das Prinzip der Exklusivvergabe der Funkfrequenzen zu verlassen und Frequenzen innerhalb eines räumlichen Frequenzbandes mehrfach zu vergeben.

Die Anwendung der Erfindung ist für die Übertragung von breitbandigen Signalen mit Rückkanal über Mikrowellen möglich.



DE 198 09 834 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und auf eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 8 näher bezeichneten Art. Ein derartiges Verfahren ist z. B. in DAVIC 1.1, Specification Part 08, Lower Layer Protocols And Physical Interfaces, LMDS Specifications, Revision 1.1 03/1996 beschrieben.

Es gestattet auf dem Gebiet der HF-Übertragung von interaktiven Fernschanwendungen die Übertragung unsymmetrischer und auch einiger symmetrischer Datenströme, wie sie für die drahtlose Verlängerung des Kabels notwendig sind. ATM-(Asynchronous Transfer Mode) und MPEG-Signale (Bild-, Ton- und Datensignale, die nach der Vorschrift der Moving Pictures Experts Group codiert sind) können mit diesem Prinzip in beide Richtungen gleichzeitig übertragen werden.

Gegenwärtig wird in vielen Ländern an der Realisierung von interaktiven breitbandigen Systemen gearbeitet. Obwohl die Videosignale als MPEG-Signale codiert sind und durch diese Datenreduktion eine große Einsparung an Bandbreite möglich ist, wird dieser Vorteil durch die individuellen Datenströme für interaktive Dienste und die Vielzahl der gewünschten Programme mehr als aufgebraucht. Dies gilt auch für drahtlose Systeme.

Üblicherweise wird für den HF-Rückkanal ein Frequenzbereich in der Nähe des Hinkanals benutzt. Je dichter der Hinkanal und der Rückkanal beieinander liegen, um so besser stimmen die Ausbreitungseigenschaften beider Kanäle überein und um so eher können für beide Kanäle dieselben Antennen benutzt werden.

Die Normungsvorschläge bei DAVIC (Digital Audio-Visual Council) gehen derzeit von einer solchen frequenzmäßigen Trennung beider Kanäle aus. Fig. 2 zeigt die Frequenzaufteilung bei der Übertragung zwischen STU (Set-Top Unit) und Zweirichtungsconverter, der auf der Nutzerseite das gesendete und das empfangene Signal konvertiert.

Alle bekannten Verfahren für die HF-Übertragung von interaktiven Fernschanwendungen haben jedoch den Mangel eines großen Frequenzbedarfes. Zusätzlich zum Frequenzband für die Signale von der Basisstation zu den Teilnehmern werden auch noch Frequenzbänder bzw. Zeiten für die Übertragungsrichtung von den Teilnehmern zur Basisstation und Erstanrufe benötigt.

Ein Vorschlag für die Aufteilung des Frequenzbandes von 40,5 GHz bis 42,5 GHz ist in Fig. 1 dargestellt. Er ist dem Standard 1/1 MPT 1560 entnommen. Gegenwärtig werden in vielen Ländern mögliche zusätzliche Frequenzen für Rückkanäle diskutiert. Zukünftige Dienste mit Videoübertragungsmöglichkeiten in beiden Richtungen (interaktive Übertragungen) benötigen hohe Frequenzbandbreiten.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer Verringerung des Frequenzbandbreitenbedarfes von breitbandigen interaktiven Übertragungen mit Mikrowellen.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch das im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 beschriebenen Verfahrens.

Verbesserungen des Verfahrens sind in den Kennzeichen der Unteransprüche 2 bis 7 beschrieben.

Eine für die Bewältigung dieser Aufgabe geeignete Vorrichtung ist im Kennzeichen des Patentanspruchs 8 beschrieben.

Das Kennzeichen des Patentanspruchs 9 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildungsmöglichkeit dieser Vorrichtung.

Mit Hilfe der Erfindung gelingt es auf überraschend einfache Weise den gleichen HF-Kanal zur Lieferung von Videosignalen, d. h. von kontinuierlichen Datenströmen für Hin- und Rückrichtung zu nutzen.

Der Widerspruch, daß einerseits große Frequenzbandbreiten mit Videodatenströmen für den Hinweg belegt sind und daß für die Rückrichtung bei einer großen Teilnehmerzahl zusätzlich beachtliche Bandbreiten erforderlich sind, wird durch die Ergänzung eines Verfahrens mit zeitlich gestaffelten Folgen von Signalen gleicher Frequenz durch Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Send- und Empfangssignal zur Signalflußrichtungstrennung erreicht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 die Frequenzaufteilung entsprechend dem Standard MPT 1560,

Fig. 2 die bekannte Frequenzaufteilung bei DAVIC,

Fig. 3 eine Übertragungsstrecke mit Anwendung der Erfindung, und

Fig. 4 schematisch die Verwendung einer Vorrichtung zur Übertragung zwischen einer Basisstation und einem Teilnehmer und zurück.

Fig. 1 zeigt anhand der Frequenzaufteilung entsprechend dem Standard MPT 1560, wo an den beiden Bandenden Rückkanalbereiche vorgesehen sind.

Aus der Fig. 2 ist die bekannte Frequenzaufteilung für Hin- und Rückkanäle bei DAVIC zwischen STB und Up- und Down-Converter ersichtlich.

Die Fig. 3 zeigt eine Übertragungsstrecke mit Anwendung der Erfindung, bei welcher die Kanalfrequenzen F1 bis F3 für die Senderichtung von der Basisstation zum Teilnehmer zugelassen sind. Mit der Anwendung und Ausnutzung signalflußrichtungsabhängiger Maßnahmen bzw. Baugruppen ist es auch für das Funkfeld möglich, das Prinzip der Exklusivvergabe der Funkfrequenzen zu verlassen und Frequenzen innerhalb eines räumlichen Bereiches mehrfach zu vergeben. Zweckmäßigerweise sollten die Frequenzen aber bestimmten Diensten zugeordnet werden und innerhalb des Bereiches für Hin- und Rückrichtung genutzt werden. Ein Beispiel zeigt Fig. 3, wobei F1 und F2 und F3 den Sendefrequenzbereich der Basisstation bilden und F4 = F2 zugelassen ist. Wenn F4 beispielsweise gleich F2 ist, erfolgt die Trennung der Signale durch signalflußrichtungsabhängige Baugruppen. Im einfachsten Fall können dies stark gerichtete Antennen sein.

Bei der Verwendung einer Antenne kann eine Gabelschaltung, wie sie in der Fernmeldetechnik für drahtgebundene Übertragungen üblich ist, angewendet werden.

Wenn ein Hindernis zwischen Sender und Empfänger das Signal reflektiert, kann durch Subtraktion von Anteilen des bekannten Sendesignals eine Separierung und Erkennung des Empfangssignals erfolgen.

Die Fig. 4 zeigt schematisch die Verwendung einer Vorrichtung zur Übertragung zwischen einer Basisstation und einem Teilnehmer hin und zurück. Die auf beiden Seiten an die Funkstrecke angrenzenden Blöcke AT enthalten die Antennen und die signalflußrichtungsabhängigen Trennmittel. Stark gerichtete Antennen können durch die Verwendung einer Erhöhung der Richtwirkung schon einen Teil der Trennmittel enthalten.

Die Unterdrückung von auf der Funkstrecke zurückreflektierten Signalen wird durch die Signalkorrekturvorrichtung SK ermöglicht. In dieser Vorrichtung wird der Einfluß des HF-Kanals mit der Kanalschätzung berücksichtigt und durch die Subtraktion von Anteilen des bekannten Sendesignals kann das Empfangssignal ermittelt werden.

Vorteilhafterweise werden zeitliche Lücken im Datenstrom der Basisstation in Lücken für Erstanrufe und Nutzersignale, die periodisch wiederkehren, aber deren Zeiten in Abhängigkeit vom Verkehrs aufkommen und der Entfernung zur Basisstation definiert werden, und Lücken für die

digitalen Informationen der Nutzer unterteilt. Die gezeigte Verbindung erlaubt den Signalfuß in beide Richtungen, wobei der Frequenzbereich des Dienstes für beide Richtungen gemeinsam benutzt wird.

Die Erfindung gestattet zusätzlich zu der neuen Verwendung signalflußrichtungsabhängiger Trennmittel den Einsatz an sich üblicher frequenzselektiver Trennmittel zur Verbesserung des Störabstandes; jedoch mit wesentlich verminderten Anforderungen an deren Selektion. Dies ist keineswegs unbedeutend, weil ohne Anwendung der Erfindung für die Rückrichtung keine Kanäle zugelassen sind, die im gleichen Frequenzband wie die Signale von der Basisstation zum Nutzer liegen.

Mit Anwendung der Erfindung kann die Vergabe der Kanäle bei der Frequenzplanung so gewählt werden, daß beispielsweise der Kanal 1 als Sendekanal der Basisstation und der Kanal 50 als Rückkanal benutzt wird (siehe Kanalaufteilung in Fig. 1). Damit sind auch noch ein ausnutzbarer Frequenzabstand und unterschiedliche Polarisationssebenen zwischen Sende- und Empfangssignalen vorhanden.

Eine Übertragung von analogen Fernsehsignalen in Hin- und Rückrichtung ist ebenfalls möglich.

Die Nutzung des Verfahrens ist nicht auf den HF-Weg begrenzt. Es kann auch auf den Speiseleitungen zu den Konvertern und sogar auf einem anschließenden Kabel genutzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Rundfunkübertragung von digitalisierten Fernsehbild-, Ton- und Datensignalen von einer Basisstation zum Nutzer und zurück über einen Rückwärtskanal und mit HF-Modulation für drahtlose Verbindung, dadurch gekennzeichnet, daß
 - sendeseitig nach der Digitalisierung und vor der Aussendung eine zeitlich gestaffelte Folge der Aktivitäten bzw. Richtungen gebildet wird,
 - jeweils für beide Verkehrsrichtungen der Signale zum Nutzer und den Rückwärtskanal vom Nutzer ein interaktiver Mehrfachverkehr innerhalb des Frequenzbandes der Hauptverkehrsrichtung vorgesehen wird, und
 - daß während der Verkehrszeiten in beiden Richtungen mindestens sendeseitig, und vorzugsweise auch nutzerseitig, für sich bekannte Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Sende- und Empfangssignal zur Signalfußrichtungstrennung benutzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Sende- und Empfangssignal zur Signalfußrichtungstrennung eine Entkopplung mittels stark gerichteter Antennen verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Sende- und Empfangssignal zur Signalfußrichtungstrennung eine Subtraktion von Anteilen des bekannten eigenen Sendesignals vom Antennensignal verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Sende- und Empfangssignal zur Signalfußrichtungstrennung Maßnahmen zur Erkennung und Beeinflussung der Signalfußrichtung verwendet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Sende- und Empfangssignal zur Signalfußrichtungstrennung gleichzeitig bzw. nachein-

ander verwendet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Sende- und Empfangssignal zur Signalfußrichtungstrennung mit der zeitlich gestaffelten Folge der Aktivitäten und Richtungen zur Bildung von Lücken für Erstanrufe und periodisch wiederkehrende Nutzer-signale verknüpft werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Maßnahmen zur Erkennung bzw. Trennung von Sende- und Empfangssignal zur Signalfußrichtungstrennung die frequenzselektiven Maßnahmen mit Maßnahmen zur Kanalschätzung auf der jeweiligen Empfangsseite verbunden werden.

8. Vorrichtung zur Rundfunkübertragung von digitalisierten Fernsehbild-, Ton- und Datensignalen mit Antennen und Sendern bzw. Empfängern bei Basisstation und Nutzern, die über einen Rückwärtskanal für drahtlose Verbindungen sowie über HF-Modulatoren und -Demodulatoren verfügen dadurch gekennzeichnet, daß den Antennen bzw. den Verbindungen von den Sendern zu den Antennen und von den Antennen zu den Empfängern signalflußrichtungsabhängige Trennmittel (AT) und den Verbindungen von den Antennen zu den Empfängern Signalkorrekturvorrichtungen (SK) zugeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Signalkorrekturvorrichtungen Mittel zur Signalsubtraktion mit Kanalschätzung eingesetzt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

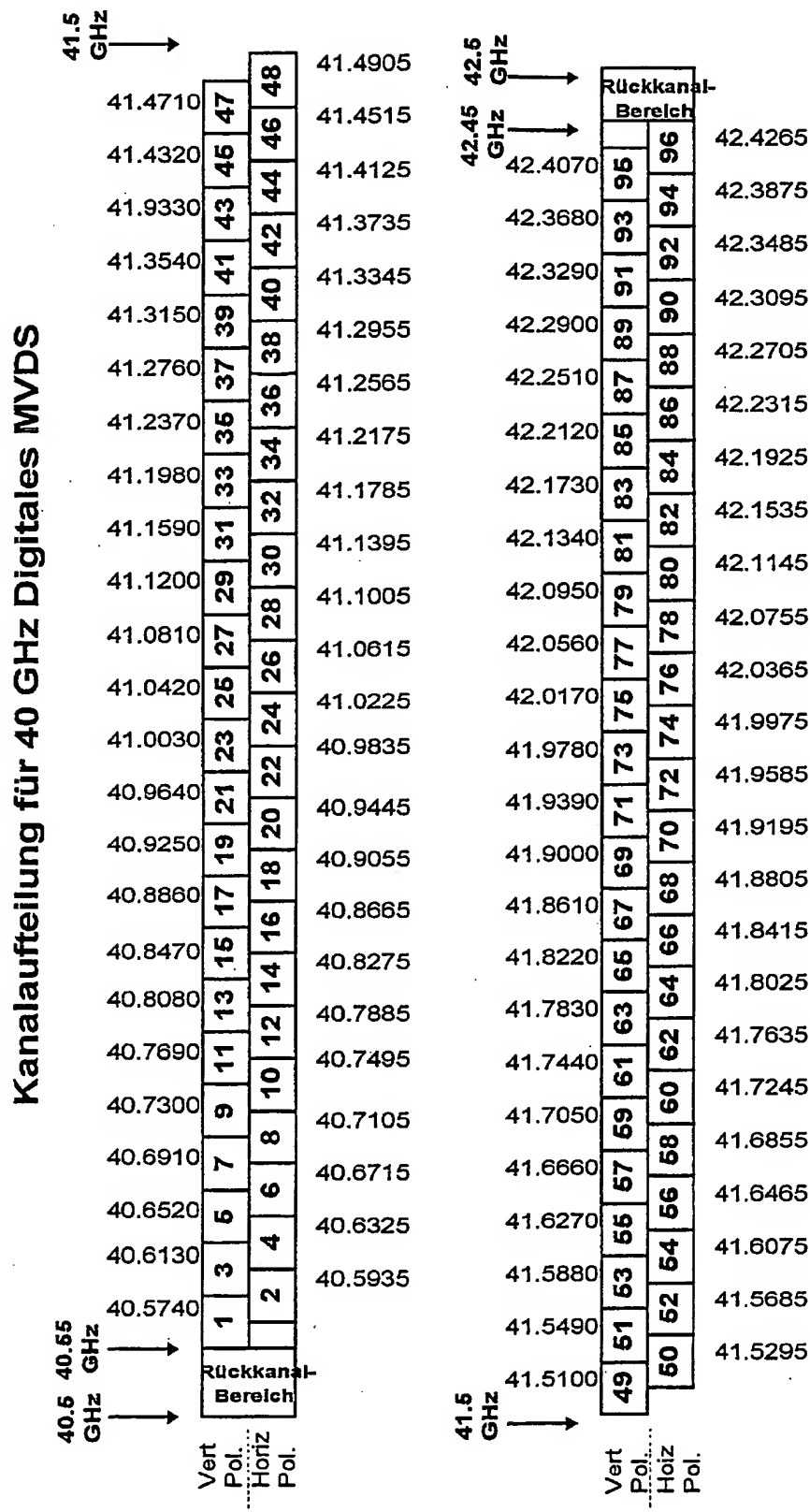
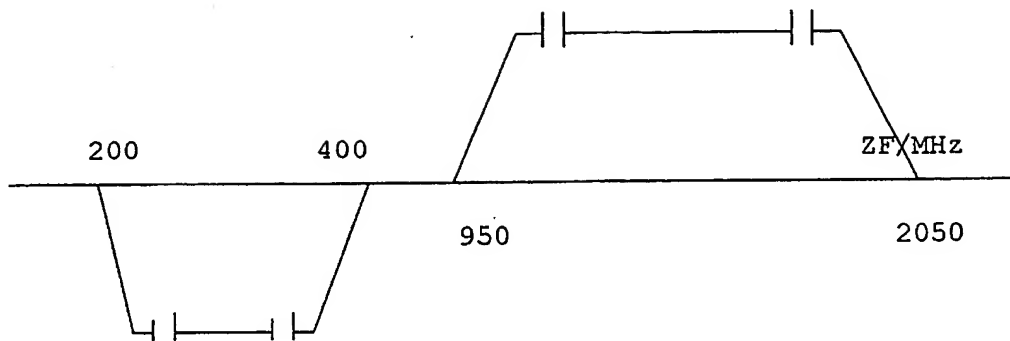


Fig. 1



Datenstrom vom Nutzer

Fig. 2

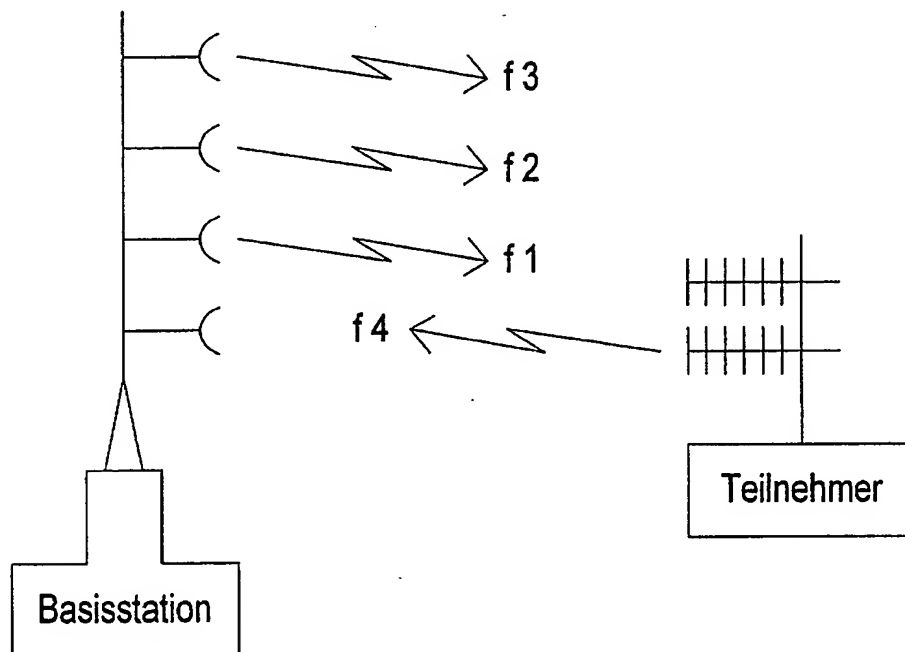


Fig. 3

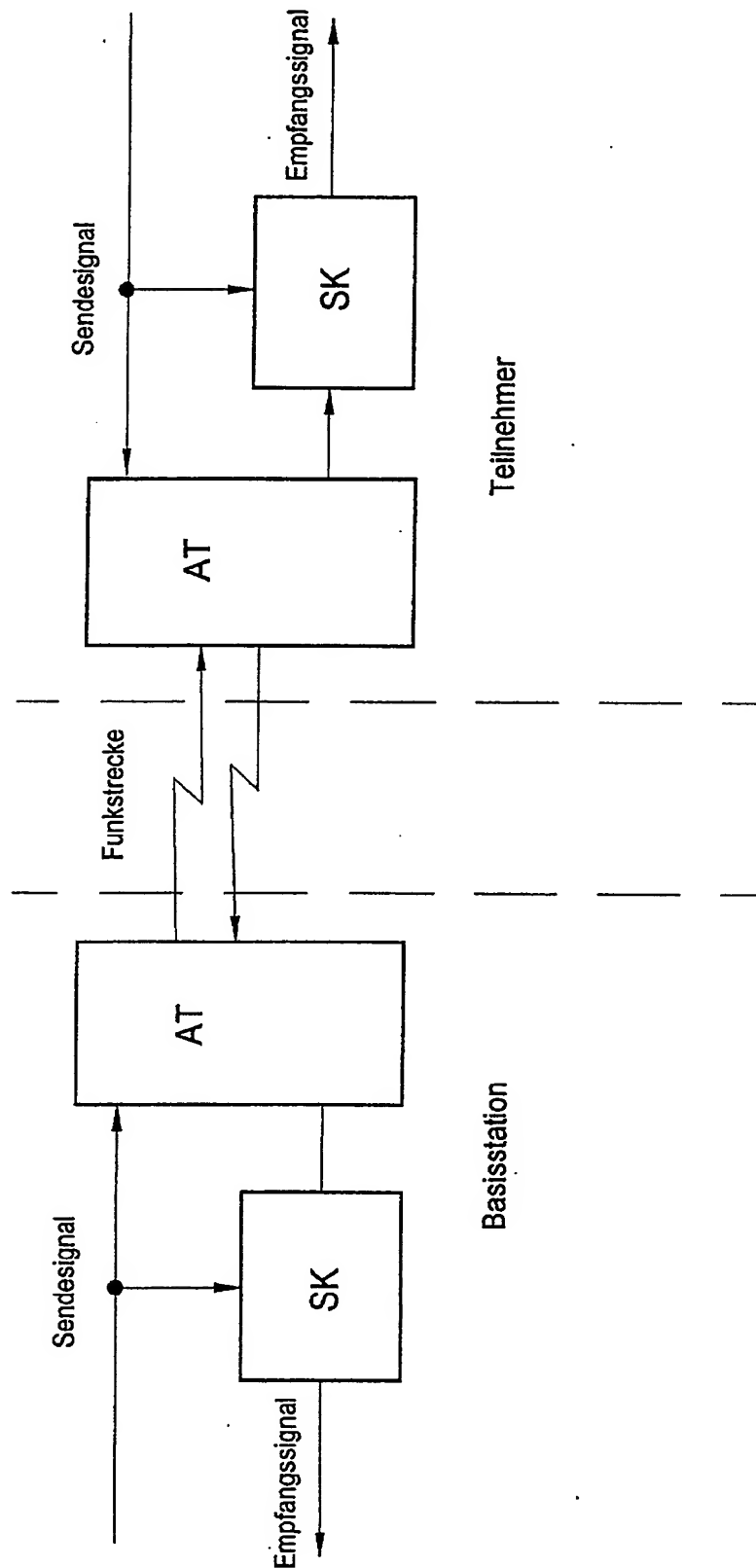


Fig. 4